



Vers l'*exascale*
convergence *HPC* et *HPDA* ?

Défi 17

Frédéric Bournaud, Emmanuel Chaljub, Benoît Commerçon, Yohan Dubois, **Marie-Alice Foujols**,
Sylvie Joussaume, Gerhard Krinner, Roland Martin, Pierre Ocvirk, Benoît Semelin, Jean-Pierre Vilotte



PROBLÉMATIQUES ET ENJEUX



- L'**exascale** (10^{18}) représente l'ordre de grandeur des capacités de calcul intensif prévues pour le début des années 2020 avec des architectures dites accélérées de rupture. **EUROHPC**.
- Le **HPC ou Calcul à Haute Performance** concerne les capacités de calcul utilisés par les simulations les plus lourdes depuis de nombreuses années sur les centres de calcul nationaux. **Instrument de travail**.
- **HPDA ou Analyses de Données à Haute Performance** concerne les traitements intensifs de données à partir d'outils d'Intelligence artificielle (Machine Learning, Deep Learning) sur de grands ensembles de données.
- **Importance d'une stratégie numérique par communautés** (prospectives AA, ST) et **INSU autour de l'ensemble de l'écosystème numérique**.

VERROUS SCIENTIFIQUES



- L'**exascale** représente un défi inédit pour les communautés **INSU** :
 - **architecture de rupture** (processeurs hétérogènes accélérés, mémoire, latence)
 - **architectures mixtes à façon** (choix éclairés, vision globale avec GENCI)
 - **codes complexes, multi-physiques**
 - **très gros travail nécessaire sur les codes eux-mêmes** : ingénierie et recherches
 - **nécessité de compétences et d'une organisation** qui relève ces défis
- **La convergence** = capacité de créer des environnements qui permettent à la fois le calcul haute performance et les analyses de grands jeux de données avec les techniques d'intelligence artificielle.
A ce stade de la prospective, l'exascale est un défi majeur pour la communauté modélisation/simulation et la convergence reste une question ouverte ?

DÉFI 17 – RECOMMANDATIONS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥



ORGANISATION



- ① Lancer une Action Nationale INSU Transverse sur le HPC visant à développer une stratégie nationale face aux enjeux de l'exascale.
- ② Renforcer les compétences en ingénierie des codes et faire émerger un pôle d'expertises INSU
- ⑥ Soutenir formellement les échanges et interactions entre les communautés d'observations et les communautés modélisation et simulation, en organisant un ou des ateliers dédiés

INSTRUMENTATION, MODÈLES ET DONNÉES



- Instruments du futur → grands codes communautaires de simulation
- ⑤ Soutenir le développement de plateformes d'interconnexion des données et des services, intégrant les différents niveaux, nationaux, régionaux et les OSU.

DÉFI 17 – RECOMMANDATIONS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥



LIENS AVEC LES INDUSTRIES



- **Liens avec avec constructeurs informatiques**
- **Liens avec développeurs de logiciels**
- **Liens avec bureaux d'études** : par exemple simulations régionales spécifiques et services climatiques, qualité de l'air, ...

LIENS AVEC LES ODD



- **Intégration aux ODD et liens avec la transition énergétique et écologique**
→ **groupe de travail pour analyser sobriété numérique associée à la prospective**

DÉFI 17 – RECOMMANDATIONS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥



COMPÉTENCES ET INTERDISCIPLINARITÉ



- ② Renforcer les compétences en ingénierie des codes et faire émerger un pôle d'expertises INSU
- ③ Développer des formations en HPC mais aussi en IA adaptées aux besoins de l'INSU, en lien avec les experts IA pour attirer l'expertise IA vers les domaines de recherches INSU.
- ④ Développer des collaborations autour de la préparation à l'exascale
- Compétences du futur → ingénierie et recherche en HPC et IA

COMMUNICATION ET DIFFUSION



- → en lien avec la science ouverte : diffusion des données FAIR ou pas, avec analyse des coûts, y compris infrastructures, centres thématiques
- Résultats de simulations : potentiel de communication très riche